

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-288858
(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.CI. H04Q 7/22
H04B 7/26
H04Q 7/28

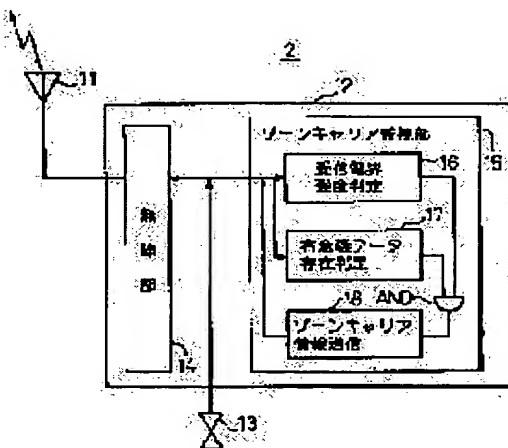
(21)Application number : 06-076910 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 15.04.1994 (72)Inventor : ISHI HARUHIKO

(54) PERIPHERAL ZONE CARRIER SUPERVISORY SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent erroneous channel switching or zone transition with a disturbing radio wave or a transmission carrier from other zone regarded by a mobile station to be a disturbing radio wave.

CONSTITUTION: When a mobile station 2 monitors a carrier sent from a base station 1 in a peripheral zone 3, the mobile station 2 regards the received carrier to be object of supervision when two conditions are established; that is, the reception electric field strength in the transmission carrier is a prescribed level or over and significant data to be carried are in existence in the transmission carrier.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.07.2003

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3483295

[Date of registration] 17.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision 2003–1480
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 31.07.2003

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288858

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 Q 7/22

H 04 B 7/26

H 04 Q 7/28

H 04 B 7/26

107

K

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-76910

(22)出願日

平成6年(1994)4月15日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 石 晴彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 石田 敏 (外3名)

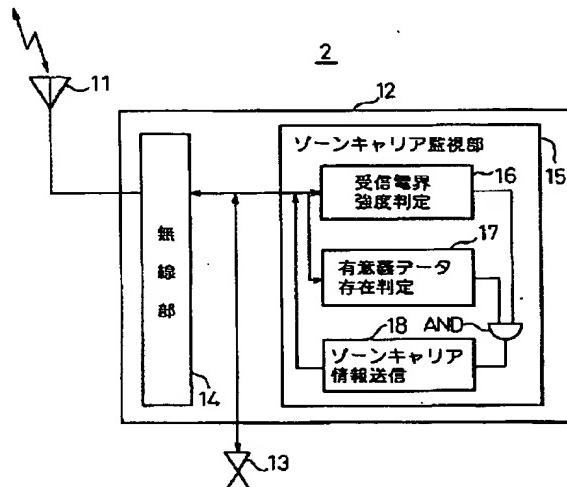
(54)【発明の名称】周辺ゾーンキャリア監視方式

(57)【要約】

【目的】移動体通信システムにおける周辺ゾーンキャリア監視方式に関し、移動局が妨害電波あるいは妨害電波とみなしえる他ゾーンからの送信キャリアによって、誤ったチャネル切替えあるいはゾーン移行を行うことを防止することを目的とする。

【構成】移動局2が、その周辺ゾーン3内の基地局1から送信されたキャリアを監視するに際し、その送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上あることと、その送信キャリアに搬送される有意義データが存在することとの2条件が成立したときにその受信したキャリアを監視対象とするように構成する。

本発明に係る方式の原理を図解的に示す図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に異なる周波数のキャリアが割り当てられる複数の基地局(1)を有し、各該基地局(1)をそれぞれ有する複数のゾーン(3)が集合して形成されるゾーン群(4, 4')を、複数配置してなり、これらゾーン群(4)内の前記キャリアを監視しながら選択した前記基地局(1)と、TDMA制御により、通信を行う移動局(2)を複数備える移動体通信システムにおいて、

各前記移動局(2)は、その周辺の前記ゾーン(3)内の前記基地局(1)から送信される前記キャリアを監視するに際し、該送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上あることと、該送信キャリアにより搬送される有意義データが存在することとの2条件が成立したときに、当該送信キャリアを、前記周辺のゾーン(3)から正規に受信したキャリアであるものとみなして前記監視の対象にすることを特徴とする周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項2】 前記送信キャリアにより搬送される制御チャネル内のデータから前記有意義データの存在を確認する請求項1に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項3】 前記制御チャネル内のデータは、カラーコード(CC)を表すデータであり、前記移動局(2)内に記憶しているカラーコード(CC)と、受信した前記送信キャリアにより搬送された前記制御チャネル内のカラーコード(CC)とが一致すれば、その受信した送信キャリアを、前記周辺のゾーン(3)から正規に受信したキャリアであるものとみなして前記監視の対象にする請求項2に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項4】 前記制御チャネル内のデータは、同期ワード(SW)を表すデータであり、前記移動局(2)内で、受信した前記送信キャリアにより搬送された前記制御チャネルより該同期ワード(SW)を検出したとき、その受信した送信キャリアを、前記周辺のゾーン(3)から正規に受信したキャリアであるものとみなして前記監視の対象にする請求項2に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項5】 前記制御チャネル内のデータは、エラー検出符号が付加された制御信号(CAC)であり、前記移動局(2)内で、受信した前記送信キャリアにより搬送された前記制御信号(CAC)に対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果が、エラーなしと判断されたとき、その受信した送信キャリアを、前記周辺のゾーン(3)から正規に受信したキャリアであるものとみなして前記監視の対象にする請求項2に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項6】 前記送信キャリアにより繰り返し搬送されるデータを複数回受信してかつ記憶し、これら記憶された各回のデータが相互に一致していることが確認されたとき、前記有意義データが存在するものと判定する請

2

求項1に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項7】 前記有意義データを複数回検出したときに、該有意義データの存在を確認する請求項2に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項8】 前記カラーコード(CC)が複数回一致したことを確認したときに、該カラーコードが一致したものと判定する請求項3に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項9】 前記同期ワード(SW)が複数回検出されたときに、該同期ワードが検出されたものと判定する請求項4に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項10】 前記制御信号(CAC)に対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果がエラーなしと判断されることが複数回検出されたときに、その結果と該エラー検出符号とが一致したものと判定する請求項5に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項11】 前記移動局(2)において検出した前記受信電界強度の情報と共に、受信キャリアの送信元である基地局の識別情報を、該移動局(2)より前記基地局(1)に送信する請求項3に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項12】 前記基地局の識別情報は、カラーコード(CC)である請求項1に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項13】 いずれかの前記基地局(1)を介し通話中の前記移動局(2)は、前記送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上であることを検出しても、該送信キャリアに前記有意義データが存在しないことを確認したときは、その受信電界強度の情報を該基地局(1)に通知することを禁止する請求項1に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【請求項14】 待受動作中の前記移動局(2)は、前記送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上であることを検出しても、該送信キャリアに前記有意義データが存在しないことを確認したときは、当該送信キャリアの送信元である前記ゾーン(3)を、ゾーン移行先の候補に選定しない請求項1に記載の周辺ゾーンキャリア監視方式。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は周辺ゾーンキャリア監視方式、特に各移動局が複数の基地局との間で行う、移動体通信システム内における周辺ゾーンキャリア監視方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車電話や携帯電話等のディジタル移動体通信システムの開発が積極的に進められている。この開発テーマの1つにゾーン半径の縮小化がある。一般にディジタル移動体通信網は、それぞれに異なるキャリア周波数が割り当てられた複数(例えば7つ)

50

のゾーンを集合して形成された1つのゾーン群と、各々がこのゾーン群と全く同様の構成を有する多数のゾーン群とが、ハニカム状に隣接して配置され無線通信網を形成している。この場合、各ゾーン群でのキャリアの周波数の繰り返し利用効率を向上させるため、上記のように各ゾーンのゾーン半径を小さくする、というのが近年の傾向である。

【0003】ところでそのようにゾーン半径が小さくなると、移動局は次から次へと自ゾーンを変えることになるので、チャネル切替えやゾーン移行の実行回数が増大してしまう。このチャネル切替えとは、自ゾーン内を移動しながら通話中のある移動局が、その自ゾーンから離れて隣接する周辺ゾーンに入り込むときに、自ゾーン基地局から、入り込んで行ったゾーンの基地局のチャネルに移動局の通話チャネルを切替える操作であり、ゾーン半径が小さければ小さい程、チャネル切替えの頻度は増す。また、ゾーン移行とは、上記無線通信網内にいるある移動局が、回線接続ゾーン（3）（自ゾーン）内を移動し、その自ゾーンから離れて隣接する回線接続ゾーン（3）（周辺ゾーン）に入り込むとき、回線接続ゾーン（3）を、移動局が自ゾーンから周辺ゾーンに切替える操作である。

【0004】かくのごとく、ゾーン半径の縮小化により、各基地局はチャネル切替えの制御のための負荷が相当重くなってしまう。そこでそのような負荷を軽減する目的で、その負荷の一部を各移動局に分担させることが行われている。すなわち、各移動局は自己の空きスロット（アイドル時）を利用して、自己のまわりの周辺ゾーンから受信する各キャリアを監視し、その監視情報を基地局側に送信する。これを受信した基地局はその情報をもとにして当該移動局がどのゾーン内の基地局と通信すべきか判断し、必要であれば、自ゾーンから、隣接する周辺ゾーンにチャネル切替えを行う。

【0005】上記のように各基地局は、TDMA（Time Division Multiple Access）制御のもとで、各移動局から通知された監視情報をもとにチャネル切替えを行うのであるから、各移動局からは正確な周辺ゾーンキャリア監視情報を基地局に与える必要がある。また、各移動局は正しい回線接続ゾーン（3）を選択していないと、発信及び着信を行なうことが出来ないので、ゾーン移行先が、正しいものか正確に認識する必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図14は一般的な移動体通信網の一例を示す図である。本図において、各参照番号1は基地局、2はいすれかの近接する該基地局1と通信を行う移動局である。各基地局（例えば基地局A、基地局B、…基地局G）1は、それぞれ対応するゾーン（周波数ゾーン）3を有している。そしてこれら一群のゾーン3が集合して1つのゾーン群4を形成する。図示の例では、移動局2は今、基地局（A）1を中心とする

ゾーン3内に位置しており、このゾーン3を含むゾーン群4は該移動局2にとって自ゾーン群となる。

【0007】この自ゾーン群4とほぼ同じ構成のゾーン群（他ゾーン群）4'が、その自ゾーン群4のまわりに複数存在する。したがって他ゾーン群4'内の各ゾーン3'には基地局（A'，B'，C'…G'）1'が存在する。ここで、ゾーン群4内で各ゾーン対応に割り当てられた周波数f_A，f_B…f_Gと同じ周波数群が他ゾーン群4'の各々で繰り返し使用される。周波数の有効利用のためである。

【0008】移動局2は既述のとおり周辺ゾーンキャリア監視情報を生成して近接基地局1に送信する。この場合、その周辺ゾーンキャリア監視情報は、移動局周辺のいくつかの各基地局1から個別に送信されている送信キャリアを移動局2が受け、この送信キャリアを該移動局の毎空きスロット（アイドル時）を利用して、監視している。

【0009】さらに具体的には、移動局2は周辺基地局1より上記アイドル時毎に受信した各前記送信キャリアの受信電界強度を検出し、通話中であれば、この値を近接基地局に周期的に送信する。移動局2における基地局（A）1からの受信レベルより、周辺基地局1からの受信レベルが高くなると、基地局1は、移動局2にて最高受信電界強度レベルのゾーンへチャネル切替えを行う。また、移動局2が通信をこれから開始するという待受動作中の場合には、移動局が受けているその最高受信電界強度のキャリアの送信元である基地局のゾーンにゾーン移行する。その後、通常の通話に入る。

【0010】上述したとおり従来は移動局2が受けている送信キャリアの受信電界強度のレベルが最高であることを確認して、基地局1は当該送信キャリアの発信ゾーンへチャネル切替えしていた。また移動局2は、受信電界強度のレベルが最高であるゾーンへゾーン移行していた。ここで図14を再び参照すると、図示する位置に妨害電波発生源5が存在したものとする。しかも比較的高いレベルの電波を放射しているものとする。そしてその放射電波の周波数は自ゾーン4内の基地局（B）1から送信されるキャリア周波数f_Bにほぼ等しいものとする。なお、このような妨害電波発生源5としては、一例として、マニアが違法に改造した大出力のトランシーバ等が挙げられる。あるいは、試験電波発生源であることもあり得る。

【0011】このような状況下において、図示する移動局2は大出力の妨害電波（f_B）を受けることから、基地局（A）1はキャリア周波数f_Bを割り当てられている基地局（B）1にチャネル切替えの指示を行ってから、移動局2に対して基地局（B）1にチャネル切替えすべきことを指示する。この指示により、移動局2は、所定のプロトコルにより、基地局（B）1との接続を開始しようとする。ところが、移動局2が基地局（B）1

からの送信キャリアであると思って受信した電波は上記の妨害電波(f_a)であり、その中には何のデータも含まれていないから上記のプロトコルは成立せず、結局、基地局(B)1との接続に失敗する。このため、移動局2は再び元の基地局(A)1に戻って通信を再開する。しかし移動局2はまた強い妨害電波(f_a)を受けてこれを基地局(A)1に通知するから、再び基地局(B)1との接続を試みる。

【0012】結局、移動局2は基地局(A)1より良好な受信電界強度で電波を受けているにも拘らず、該基地局(A)1との通信を維持できないという問題がある。また図14に示す妨害電波発生源5に近接する他の複数移動局2がある場合、これらの移動局2もまた基地局(B)1へのチャネル切替えあるいはゾーン移行を開始しようとするから、基地局(B)1にとどまても正常な接続動作が阻害される、という問題を生ずる。

【0013】また、待受動作中の移動局2は強い妨害電波(f_a)を受け、こちら(f_a)に切替えるが、その中には何のデータもなく、次に受信レベルの高い

(f_b)に切替る。しかしながら、(f_b)を受信するので、 f_b に切替る。この f_b に切替わっている最中は、発信も着信も行なえず、システム運営上問題がある。また他の移動局2においても同様である。

【0014】上記の問題は上述した妨害電波発生源5以外の要因でも生じ得る。例えば、図14を参照すると、図示するような大きな川6があったとすると、図示する位置を通過する移動局2にとって、他ゾーン群4'に属するゾーン3'内の基地局(B)1'に対する見通しが非常に良くなることがある。このとき、移動局2は他ゾーン群4'に属する基地局(B)1'からの送信電波を強く受けて、上述した妨害電波と同様の動作を行う。この場合、基地局(A)1は、移動局2の受信する、基地局(B)1'からの f_b 波を、自局の周辺である、基地局(B)1からのものとみなし、移動局2を基地局(B)1にチャネル切替するように動作する。しかしながら、移動局2は、基地局(B)1'の f_b を強く受信しているので、基地局(B)1にチャネル切替することが出来ず、移動局2はまた元の基地局(A)1との通信を再開しようとして、その間、本来の正常な通信が阻害されてしまう。

【0015】したがって本発明は上記問題点に鑑み、移動局が妨害電波あるいは妨害電波とみなし得る他ゾーン群からの送信キャリアを、高いレベルの受信電界強度で受けたとしても、これらの影響を受けることなくチャネル切替えあるいはゾーン移行ができるような周辺ゾーンキャリア監視方式を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】図1は本発明に係る方式の原理を図解的に示す図である。本図において、移動局

2は、アンテナ11と移動局本体12と送受話部13とから構成される。この移動局本体12は、無線部14と制御部とから構成される。この制御部は種々の制御機能を備えるが、特に本発明に関係するものとしてゾーンキャリア監視部15のみを描いている。

【0017】このゾーンキャリア監視部15は、受信電界強度判定手段16と、有意義データ存在判定手段17と、ゾーンキャリア情報送信手段18とからなる。これらの手段により、移動局2は、その周辺のゾーン3内の基地局1から送信されるキャリアを監視するに際し、該送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上あることと、該送信キャリアにより搬送される有意義データが存在することとの2条件(AND)が成立したときに、当該送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。

【0018】好ましい態様としては、

(1) 送信キャリアにより搬送される制御チャネル内のデータから前記有意義データの存在を確認するようとする。

(2) また、前記制御チャネル内のデータは、カラーコード(CC)を表すデータであり、移動局2内に記憶しているカラーコード(CC)と、受信した送信キャリアにより搬送された制御チャネル内のカラーコード(CC)とが一致すれば、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。

【0019】(3) また、制御チャネル内のデータは、同期ワード(SW)を表すデータであり、移動局2内で、受信した送信キャリアにより搬送された制御チャネルより同期ワード(SW)を検出したとき、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなすようとする。

(4) また、制御チャネル内のデータは、エラー検出符号が付加された制御信号(CAC)であり、移動局2内で、受信した送信キャリアにより搬送された制御信号(CAC)に対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果が、エラーなしと判断されたとき、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。

【0020】(5) さらにまた、上述した有意義データの存在判定に際し、送信キャリアにより繰り返し搬送されるデータを複数回受信してかつ記憶し、これら記憶された各回のデータが相互に一致していることが確認されたとき、その有意義データが存在するものと判定するようとする。

(6) また上述した有意義データの存在判定に際し、有意義データを複数回検出したときに、該有意義データの存在を確認するようとする。

【0021】(7) また、前述したカラーコードの一致

をみてキャリア監視する手法においては、このカラーコードが複数回一致したことを確認したときに、カラーコードが一致したものと判定するようとする。

(8) また、上述した同期ワードの検出によりキャリア監視する手法においては、同期ワードが複数回検出されたときに、同期ワードが検出されたものと判定するようとする。

【0022】(9) また、上述したエラー検出符号でキャリア監視する手法においては、制御信号(CAC)に対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果がエラーなしと、複数回検出されたときに、その結果とエラー検出符号とが一致したものと判定するようとする。

(10) さらにまた、移動局2において検出した受信電界強度の情報と共に、受信キャリアの送信元である基地局の識別情報を、移動局2より基地局1に送信するようとする。

【0023】(11) また、上記(10)において、前記基地局の識別情報は、カラーコード(CC)である。

(12) さらにまた、いずれかの基地局1を介し通話中の移動局2は、送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上であることを検出しても、送信キャリアに上記の有意義データが存在しないことを確認したときは、その受信電界強度の情報を基地局1に通知することを禁止するようとする。

【0024】(13) また、待受動作中の移動局2は、送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上であることを検出しても、送信キャリアに上記の有意義データが存在しないことを確認したときは、当該送信キャリアの送信元であるゾーン3を、ゾーン移行先の候補に選定しないようにする。

【0025】

【作用】上述した本発明の基本原理によれば、いくつかのゾーン内の各基地局1から送信されたキャリアを移動局2で監視し、これを基地局1に通知してチャネル切替えあるいはゾーン移行するに際して、その送信キャリアの受信電界強度に基づいて周辺ゾーンのキャリアの存在を判断するのみならず、併せて、その送信キャリアにより搬送される有意義データがあるかないかも判断の対象に加えることにしたので、既述の妨害電波あるいはこれに類する電波を、正規の周辺ゾーンキャリアであるものと見誤る可能性は殆どなくなる。

【0026】上記(1)の態様では、上記有意義データの存在を判断するのに制御チャネルを利用する。制御チャネルのデータは当該送信キャリアにもともと含まれているからである。上記(2)、(3)および(4)の態様では、上記制御チャネルを形成する各種のデータの中で、特に、カラーコード(CC)、同期ワード(SW)および制御信号(CAC)特にこのCACに付加されるエラー検出符号にそれぞれ着目したものである。いずれも当該送信キャリアの識別に不可欠なデータであり、妨

害電波等には存在し得ないデータである。

【0027】以上述べた各態様では、制御チャネル内のデータ、例えばCC、SW、CACに付加されるエラー検出符号が予め既述した制御部内の記憶部に保持されていることを前提にしたものであるが、上記(5)の態様では、そのような記憶部に保持されたデータを用いることなしに、該データを繰り返し受信する毎に毎回これを記憶し、各回のデータが相互に一致していることを確認することによって、真のキャリアが受信されたものとみなすようにしている。

【0028】上記(6)の態様では、前述した(2)～(4)等の態様のもとで検出されるCC、SW等を、複数回検出したとき初めて真のキャリアが受信されたものとみなすようにしている。無線電波の受信においてはフェーディング等の影響を受けて正規のデータの受信に失敗することがあり得ることを考慮したものである。上記(7)、(8)および(9)の態様は、上記(6)の態様の趣旨で、それぞれCC、SW、CACのエラー検出符号を含んだデータを複数回受信するようにしたものである。

【0029】上記(10)および(11)の態様では、上記カラーコードを検出したら、これを受信電界強度の情報(どのゾーンからのキャリアか)と共に基地局1へ送る。これにより基地局1はどのゾーン群(4、4')から送信されたキャリアなのかを即座に知ることができ、妨害電波と見なし得る他ゾーン群からのキャリアを移動局が監視しているものと判定できる。

【0030】上記(12)の態様では、移動局2が通話中のとき、周期的に現在受信している周辺ゾーンの送信

30 キャリアのうち受信電界強度が最も大きいもののキャリア情報を基地局1に送信するようするが、この場合、上記の有意義データがなければその送信を禁止し、基地局1でのチャネル切替えをしないようする。上記(13)の態様では、待受動作中の移動局2が、受信電界強度レベルの高いゾーンキャリアを受信したとしても、有意義データを確認しない限り、そのゾーンキャリアをゾーン移行先の候補としないようにし、移動局2は妨害電波等に起因する無駄なゾーン移行動作に煩わされることはない。

40 【0031】

【実施例】図2は本発明が適用される移動局の一構成例を示す図である。本図において、本発明に特に関連するゾーンキャリア監視部(図1の15)は、CPU(Central Processing Unit)25および記憶部(MEM)26により構成される。これらCPU25およびMEM26は、バス27を介して、無線部(図1の14)に接続する。この無線部14は、受信器(RX)21、送信器(TX)22、復調器(DEM)23および変調器(MOD)24からなる。

50 【0032】また上記無線部14、CPU25およびM

EM26は、バス27およびI/Oユニット28を介して、送受話部(図1の13)に接続する。図3は移動局が行うTDMA制御の一例を示すシーケンス図である。なお本図は3多重の例を示す。図中、“受信”は、基地局1からのキャリア(電波)を受信するスロットを表し、“アイドル”は、移動局2のまわりにある周辺ゾーンからのキャリアを受信するスロットを表し、“送信”は、移動局2より基地局1へキャリアを送信するスロットを表す。これら“受信”、“アイドル”および“送信”的各フェーズを1スロットずつずらして、図示するI, IIおよびIIIの3フェーズを異なる3つの移動局2が使用して、上記の3多重が実現される。一方、基地局1ではこれら3つのフェーズを識別することによって、上記3つの移動局2のうちのいずれの移動局と通信中か判別できる。

【0033】図3ではその下欄に時間を拡大した場合のシーケンスを示し、上記“受信”をRで、上記“アイドル”をIで、上記“送信”をTでそれぞれ表す。図14の例では移動局2はゾーン群4に属するゾーン(周波数 f_A)3内を移動中である。このとき、移動局2は、周波数 $f_{A1}, f_{A2}, f_{A3}, f_{A4}, f_{A5}$ および f_A をそれぞれ有する周辺ゾーン3からのキャリアを、各“アイドル”的スロットにて順次監視する。具体的には、 $f_{A1} \sim f_{A5}$ の各周波数を有するキャリアの受信電界強度の大小を調べる。

【0034】もし周波数 f_A での通信品質が悪化(キャリア(f_A)の受信電界強度が低下)すれば、隣接するゾーン3へチャネル切替えする。仮にキャリア(f_A)の受信電界強度が相対的に大になれば、ゾーン(f_A)3へチャネル切替えする。前述のとおり、本発明のポイントは次の点にある。すなわち、各移動局2は、その周辺のゾーン3内の基地局1から送信されるキャリアを監視するに際し、該送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上あることと、該送信キャリアにより搬送される有意義データが存在することとの2条件が成立したときに、当該送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にすることである。この場合の有意義データは、該送信キャリアが妨害電波等ではないことを確認するに十分なものであればよい。各送信キャリアに予め、そのような妨害電波等ではないことを表示する簡単なIDを付加するようにし、このIDのチェックによって上記の確認することもできる。しかし、実用的には該送信キャリアにもともと含まれている制御チャネル内のデータをもって上記の有意義データとするのが効率的である。

【0035】図4は基地局から送信される制御チャネルの一構成例を示す図である。基地局1からの送信キャリアにより搬送される制御チャネル内のデータは例えば本図に示す如く、R, P, CAC, SW, CC, CACおよびEの各ビット群からなる。各ビット群の意味は次の

とおりである。Rはバースト過渡応答用ガード時間である。Pはプリアンブルである。CACは制御信号であり、PCH(一音呼出チャネルデータ)、BCH(報知チャネルデータ)およびSCCH(個別セル用チャネルデータ)を含む。なお、これらのデータにはエラー検出符号(CRC等)が付加されるのが普通である。SWは同期ワードであり、同期検出のために用いるデータであって、システム全体で固定値である。CCはカラーコードであり、当該基地局が図14に示す自ゾーン群4および複数の他ゾーン群4'のうちのどのゾーン群に属するのかを表示する識別データである。Eは衝突制御ビットである。

【0036】本発明では上記の各種データのうち、特に、CCとSWとCACとに着目する。すなわち、CCについては、移動局2内に記憶しているカラーコードCCと、受信した送信キャリアにより搬送された制御チャネル内のカラーコードCCとが一致すれば、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。このCCの記憶は、図2に示す記憶部(MEM)26にて行われる。

【0037】SWについては、移動局2内で、受信した送信キャリアにより搬送された制御チャネルより該同期ワードSWを検出したとき、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。このSWも記憶部26にて行われる。CACについてみると、前記の制御チャネル内のデータとして、エラー検出符号が付加された制御信号CACを用い、移動局2内で、受信した送信キャリアにより搬送された制御信号CACに対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果が、エラーなしと判断されたとき、その受信した送信キャリアを、周辺のゾーン3から正規に受信したキャリアであるものとみなしてキャリア監視の対象にする。この場合、エラー検出符号としては例えばCRCを用いる。受信した制御信号CACのビット列に所定のエラー検出演算、すなわちCRC多項式による割算を施し、その結果割り切れれば、今受信しているキャリアは妨害電波等でないものとみなすことができる。

【0038】上述した図4のフォーマットは、基地局からのキャリアにより搬送される制御チャネルについて示したが、図5に移動局から送信される制御チャネルの構成例を示す。図4と比較すると、図4に示すEビットに代えてGビットが入る点が異なる。Gビットはガード時間である。一方、通話中における信号フォーマットは、図4および図5と異なるのでその一例を図6および図7に示す。

【0039】図6は通話中において移動局から送信される通話チャネルの一構成例を示す図であり、図7は通話中において基地局から送信される通話チャネルの一構成

11

例を示す図である。図6において、TCHはユーザ情報転送用チャネルのデータであり、かっこ内のFACCHは高速ACCH（付随制御チャネル）データであることを表す。SFはスチールフラグ（1ビット）である。SACCHは低速ACCH（付随制御チャネル）データである。なお、かっこ内のRCHはハウスキーピングデータであることを表す。

【0040】上記各種データのうちTCHは本来の通話用音声データをやりとりするためのチャネルであり、本発明に関係する、通話中におけるチャネル切替えのための指示や、通話中において周辺ゾーンからの送信キャリアについての受信電界強度の情報は上記の制御チャネルSACCH又はFACCHを介して送信される。上述したキャリア監視においては、データ(CCやSW)は図2の記憶部26に予め保持されていて、このデータと、今受信したキャリアに含まれるデータとを比較する、という手法であるが、これ以外にもその比較の方法はある。すなわち、送信キャリアによる繰り返し搬送されるデータを複数回受信してかつ記憶し、これら記憶された各回のデータが相互に一致していることが確認されたとき、有意義データが存在するものと判定するようになる、という手法である。正規の周辺ゾーンからのデータであれば各回のデータが変化するということではなく、常に同じデータが繰り返し受信されることに着目したものである。

【0041】また、上述したキャリア監視においては、データ(CCやSW)を一回検出したら正規のキャリアを監視したものと判断するようにしたが、さらに好ましくは、このデータ(CCやSW)を二回以上検出したら正規のキャリアを監視したものと判断するようにする。例えばフェーディングの影響で、その一回の検出に失敗するということもあるからである。逆に一過性の妨害電波を受けて、その一回の検出に失敗するということもあるからである。したがって、既に述べたように、有意義データを複数回検出したときに、該有意義データの存在を確認する。また、カラーコードCCが複数回一致したことを見つかったときに、該カラーコードが一致したものと判定する。さらにまた、同期ワードSWが複数回検出されたときに、該同期ワードが検出されたものと判定する。また制御信号CACに対し所定のエラー検出演算を加えて得た結果がエラーなしと、複数回検出されたときに、エラーがないものと判定する。

【0042】図8は、移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート（その1）であり、図9は移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート（その2）である。例えば図14に示すゾーン(f_a)3にいる移動局2が、当該基地局(A)1を介して通話中であるものとすると、この基地局(A)1は該移動局2に対しその通話中、付随制御チャネル(図7のSACCH又はFACCH)を介

12

し、その周辺ゾーン(f_a や f_c)3からの各キャリアを監視するように指示する。この指示に応答して該移動局2は、付随制御チャネル(図6のSACCH又はFACCH)を介して無線状態報告を基地局(A)1に送信する。この送信フロー自体は既に行われていることであるが、特に図8内におけるステップST3, ST5およびST10内にそれぞれ示す“受信データOK”なる判定手順が、本発明により新たに追加されたものである。この“受信データOK”は既に述べたポイントである

- 10 “送信キャリアにより搬送される有意義データが存在すること”に相当するものであり、この判定手順の追加により、妨害電波等を受けた移動局2が基地局1に対して誤ったチャネル切替えを起動せしめるのを未然に防止することができる。図8および図9の各ステップの内容は次のとおりである。

【0043】ステップ1(ST1)

基地局(A)1より、無線状態報告をすべき旨の指示を受信する。この指示の内容は、例えば、“キャリア周波数 f_a および f_c を周辺ゾーンキャリアとして監視せよ”というものである。

ステップ2(ST2)

移動局2はその指示に従い、アイドル時(図3参照)に周辺ゾーンキャリア f_a を受信する。

【0044】ステップ3(ST3)

その f_a の受信電界強度レベルが、予め定めた一定のレベル(例えば $N \text{ dB}\mu$)以上か判定する。そしてさらに、この受信キャリア(f_a)内のデータが既述の有意義データであるか(受信データOK?)調べる。

ステップ4(ST4)

30 上記ステップ3で、受信レベルが一定のレベルを超えていないときは勿論、その一定のレベルを超えていても受信データが有意義データでなければ本ステップ4に入り、指定されたもう1つの周辺ゾーンキャリア(f_c)を、上記アイドル時に受信する。

【0045】ステップ5(ST5)

このステップ5では、周辺ゾーンキャリア(f_c)について、上記ステップ3(ST3)と同様の判定を行う。

ステップ6(ST6)(図9参照)

上記ステップ5において、受信レベルOKおよび受信データOKの2条件の両方が満足されないと、結局、基地局(A)1への上記無線状態報告として報告データなし、ということになる。

【0046】ステップ7(ST7)

上記ステップ5において、上記2条件が同時に満足されれば、そのときの周辺ゾーンキャリア(f_c)の受信電界強度、例えば $x \text{ dB}\mu$ を、報告データとして記憶部26内的一部に記録する。

ステップ8(ST8)

上記ステップ7(ST7)での報告データ($x \text{ dB}\mu$)を含む無線状態報告データを作成するとともに、図3の

“送信”のフェーズでの送信条件がOKか確認する。

【0047】図9に戻ると、

ステップ9 (ST9)

上記ステップ3において、周辺ゾーンキャリア (f_s) の受信レベルも受信データも共に条件を満足したものと判定されると、次に指定されたもう1つの周辺ゾーンキャリア (f_c) を監視する。そのために、図2のアイドル時にそのキャリア (f_c) を受信する。

【0048】ステップ10 (ST10)

上記ステップ9で受信したキャリア (f_c) について、上記ステップ3と同様の判定を行う。

ステップ11 (ST11) (図9参照)

上記ステップ10で、受信レベルOKおよび受信データOKの両方が満足されないと、先に2条件を満足している周辺ゾーンキャリア (f_s) の受信電界強度、例えば $y \text{ dB}\mu$ 、を報告データとして記憶部26内的一部分に記録する。

【0049】ステップ12 (ST12)

上記ステップ10の判定がOKであれば、先に2条件を満足している周辺ゾーンキャリア (f_s) の受信電界強度 ($y \text{ dB}\mu$)と共に、今判定OKとなった周辺ゾーンキャリア (f_c) の受信電界強度 ($x \text{ dB}\mu$)を、報告データとして記憶部26内的一部分に記録する。

【0050】ステップ13 (ST13)

先のステップ8 (ST8) で送信条件がOKであることを確認して、基地局 (A) 11に無線状態報告を送信する。図10は無線状態報告の一例を示す図である。図8および図9において無線状態報告の作成フローの一例を示したが、図10ではその無線状態報告のフォーマット例を示す。この無線状態報告そのものは一般的なことであるが、図10では本発明に基づき、これにさらに変更を加えている。すなわち、移動局2において検出した前記受信電界強度の情報と共に、受信キャリアの送信元である基地局の識別情報を、該移動局2より基地局1に送信するようにする。図中の“基地局識別データ”がそれである。

【0051】図10において、 f_1 は周辺ゾーン第1受信レベルを有するキャリア周波数であり、これが最大受信レベルである。以下、 $f_1 \rightarrow f_n$ の順に受信レベルは低くなる。また、この無線状態報告は移動局2より、通話中、定期的に基地局 (f_A) 1に送信される。なお、本図上欄のメッセージ種別は、無線状態報告であることを示す。またゾーン選択数は後述する約80種のとまり木チャネルのうち、いくつ(例えば20)を報告するかを示す。

【0052】図11は図10に示す無線状態報告の一具体例を示す図である。すなわち、図10に示す基地局識別データとして具体的に、とまり木チャネル番号とカラーコードを用いた例を示す。このうち、カラーコードを導入した点がポイントになる。とまり木チャネル番号

は、当該無線通信網に全体に割り当てられた周波数、例えば 818.050MHz から 825.950MHz のうち、他の無線通信網と干渉しにくい中央の周波数、例えば 821.500MHz から 823.475MHz の間で選択された約80種の周波数(とまり木)に各々割り振られた番号であり、図2のMEM26の中に記憶されているものである。移動局2が電源オンする毎に、図2のMEM26より、とまり木チャネル番号を読み出し、この番号に対応した受信キャリアを検索する。移動局2は、この検索したとまり木チャネル(周波数)の中で最も受信レベル(受信電界強度)の高いものを選んで通信を開始することになる。また、最も受信レベルの高い基地局1の制御チャネルより報知情報を受信し、その報知情報の中に、周辺基地局1が送信するとまり木チャネル番号があり、このとまり木チャネル番号に基づいて、待受動作中の周辺基地局レベルを監視するものである。

【0053】既に示した図8および図9の処理フローは通話中における移動局の処理を示したものである。一方、これから通話に入ろうとする移動局の処理については次のとおりである。図12は移動局における周辺ゾーン移行時のテーブル作成手順を示すフローチャートである。いわば待受動作中に移動局が行う重要な処理の1つである、テーブル作成の手順を示す。本図に示すフローチャート自体は既存のものであるが、この中で、ステップ3 (ST3) に示した“受信データOK”が特に本発明により改められた点である。すなわち、待受動作中の移動局2は、送信キャリアの受信電界強度が一定レベル以上であることを検出しても、該送信キャリアに有意義データが存在しないことを確認したときは、当該送信キャリアの送信元であるゾーン3を、ゾーン移行先の候補に選定しないようとする。

【0054】ステップ1 (ST1)
移動局2で電源をオンすると、近隣の基地局 (f_A) 1より制御チャネル(図4)を受信する。

ステップ2 (ST2)

上記ステップ1で受信した制御チャネル内の制御信号CACに含まれる既述のBCCH(報知チャネルデータ)より報知情報を受信する。この報知情報によって移動局2は、監視すべき周辺ゾーン3を指定される。例えば、図14における周辺ゾーン (f_s および f_c 等) 3を指定される。

【0055】ステップ3 (ST3)

上記ステップ2で指定された周辺ゾーンがn個($n = 2, 3, 4 \dots$)あったとすると、周辺ゾーンの1番目、2番目…n番目を順次受信し、その受信レベル(受信電界強度)が一定のレベル(例えば $x \text{ dB}\mu$)以上あるか否か調べる。そして、そのとき同時に、各番目の周辺ゾーンからの送信キャリアにより搬送されるデータが有意義データか否か調べる(受信データOK?)。

【0056】ステップ4 (ST4)

上記ステップ3にて、受信レベルも受信データも共にOKであると、周波数コード（指定された各ゾーン毎のキャリア周波数）の各々とそれに対応する受信電界強度との対応テーブル（表）を作成する。

ステップ5 (ST5)

上記の対応テーブルの作成は、1番目、2番目、…n番目の周辺ゾーンについて順次行う。なお、nが、上記ステップ2で指定された周辺ゾーンの数（n）を超えたときは、n=0に戻し、再び同様の操作を1番目から繰り返す。

【0057】かくしてテーブルを更新しながら作成し、その中で最も受信レベルの高い周辺ゾーンを決定して、ゾーン移行を行う。図13は図12におけるステップ4の詳細を説明するためのフローチャートである。

ステップ1 (ST1)

L_s は自ゾーン (f_s) の受信レベル（受信電界強度）である。また L_{th} は待受け劣化レベルである。 $L_s < L_{th}$ でなければ自ゾーンの受信レベルは劣化しておらずそのままの待受け状態でよい。

【0058】ステップ2 (ST2)

L_s は指定された複数の周辺ゾーンの受信レベルであり、 $L_s = L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ である。このうちの最大受信レベルを $\max(L_s)$ で示す。この場合、 L_s として L_s から L_s の全てではなく、図12のステップ3 (ST3) で“受信データOK”となったもののみを抽出するので効率的である。

【0059】ここで ΔL をゾーン移行レベル差とする。 ΔL は $(L_{th} - L_s)$ より大である。 L_{th} は待受け許可レベルを表す。そうすると、 $\max(L_s) > L_s + \Delta L$ が成立したときに、その $\max(L_s)$ に相当する周辺ゾーンのキャリアを、待受けチャネルとして選択し、ゾーン移行する。例えば、 f_s の受信レベル（ L_s ）に6dB (ΔL) 加えたものより、 $f_s (= \max(L_s))$ の方が大きくなったら、待受けチャネルを f_s に切替える。

【0060】ステップ3 (ST3)

$\max(L_s) > L_{th}$ が成立したときも、その $\max(L_s)$ に相当する周辺ゾーンのキャリアを待受けチャネルとして選択する。一方、 $\max(L_s) > L_{th}$ が成立しないときは、移動局2は圏外に出てしまったものと推定されるから、改めて既述のとおり木チャネルのスキャンを開始する。つまり、前述した対応テーブルの内容を作成し直す。例えば移動局2が電波の届かないビル内に入ったとき等は、テーブルの作成し直しをする。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、妨害電波あるいは妨害電波と見なし得るゾーンを飛び越えて到達して来た電波を、通常の周辺ゾーンキャリアと見誤ることがなくなる。この結果、チャネル切替えおよびゾーン移行を正確に実行できることになり、当該移動体

通信網の運用効率を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る方式の原理を図解的に示す図である。

【図2】本発明が適用される移動局の一構成例を示す図である。

【図3】移動局が行うTDMA制御の一例を示すシーケンス図である。

【図4】基地局から送信される制御チャネルの一構成例を示す図である。

【図5】移動局から送信される制御チャネルの一構成例を示す図である。

【図6】通話中において移動局から送信される通話チャネルの一構成例を示す図である。

【図7】通話中において基地局から送信される通話チャネルの一構成例を示す図である。

【図8】移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート（その1）である。

【図9】移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート（その2）である。

【図10】無線状態報告の一例を示す図である。

【図11】図10に示す無線状態報告の一具体例を示す図である。

【図12】移動局における周辺ゾーン移行時のテーブル作成手順を示すフローチャートである。

【図13】図12におけるステップ4の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図14】一般的な移動体通信網の一例を示す図である。

30 【符号の説明】

1, 1' … 基地局

2 … 移動局

3, 3' … ゾーン

4, 4' … ゾーン群

5 … 妨害電波発生源

1 1 … アンテナ

1 2 … 移動局本体

1 3 … 送受話部

1 4 … 無線部

40 1 5 … ゾーンキャリア監視部

1 6 … 受信電界強度判定手段

1 7 … 有意義データ存在判定手段

1 8 … ゾーンキャリア情報送信手段

2 1 … 受信器

2 2 … 送信器

2 3 … 復調器

2 4 … 変調器

2 5 … C P U

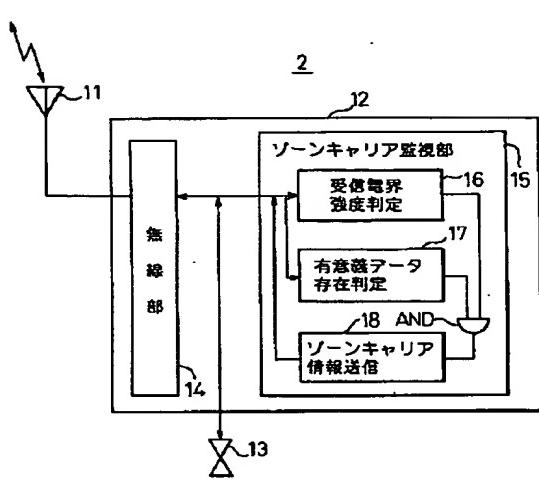
2 6 … 記憶部 (MEM)

50 2 7 … バス

28… I/Oユニット

【図1】

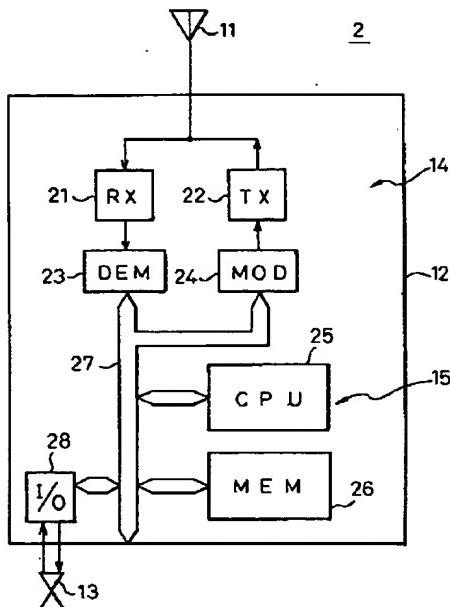
本発明に係る方式の原理を図解的に示す図



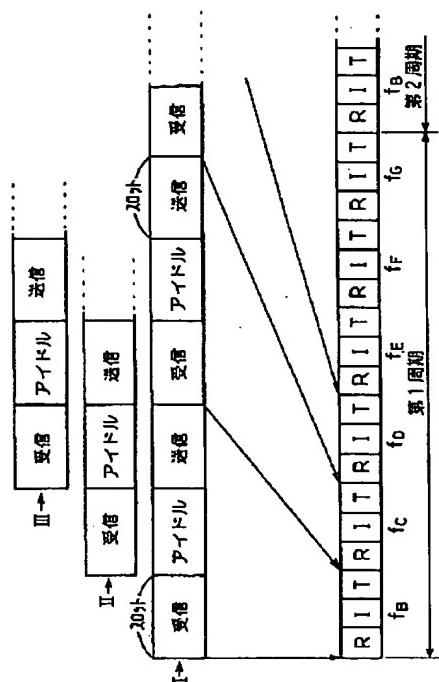
【図3】

【図2】

本発明が適用される移動局の一構成例を示す図

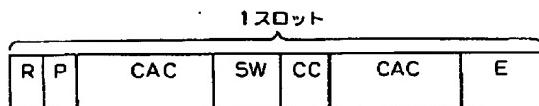


移動局が行うTDMA制御の一例を示すシーケンス図



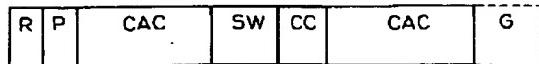
【図4】

基地局から送信される制御チャネルの一構成例を示す図



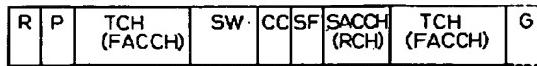
【図5】

移動局から送信される制御チャネルの一構成例を示す図



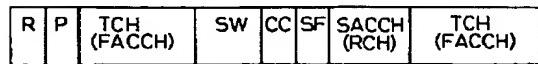
【図6】

通話中ににおいて移動局から送信される通話チャネルの一構成例を示す図



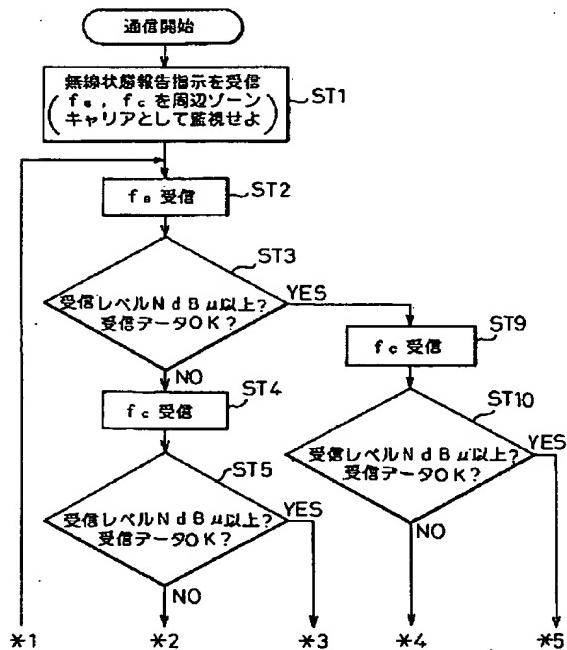
【図7】

通話中ににおいて基地局から送信される通話チャネルの一構成例を示す図



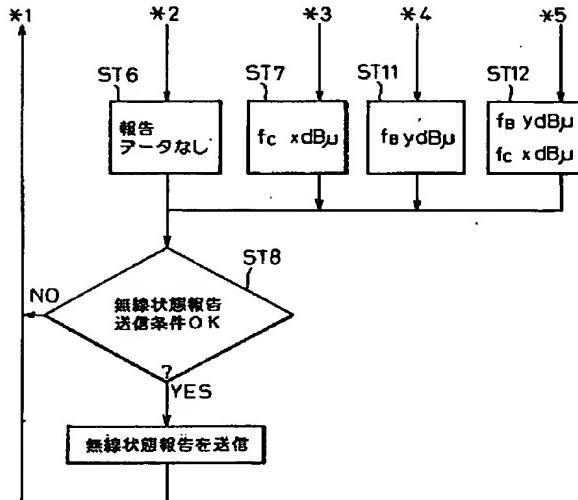
【図8】

移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート(その1)



【図9】

移動局における周辺ゾーンキャリア監視手順の一例を示すフローチャート(その2)



【図10】

無線状態報告の一例を示す図

情報要素	情報長(ビット)	備考
メッセージ種別	8	無線状態報告
受信レベル	8	自ゾーン受信レベル (f _A)
ゾーン選択数(N)	8	
基地局識別データ	16	周辺ゾーン第1 (最大)受信レベル (f ₁)
受信レベル	8	*
基地局識別データ	16	周辺ゾーン第2 受信レベル (f ₂)
受信レベル	8	*
		{
		{
基地局識別データ	16	周辺ゾーン第N 受信レベル (f _N)
受信レベル	8	*

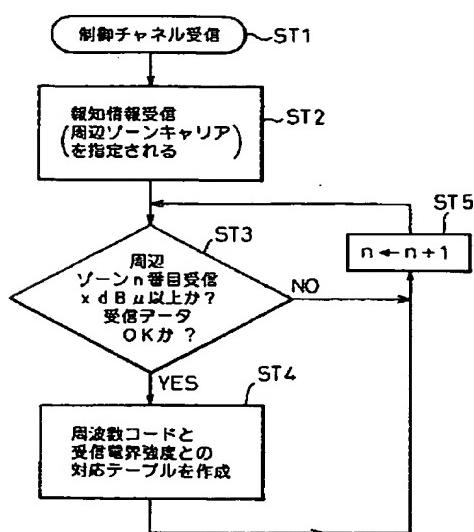
【図11】

図10に示す無線状態報告の一具体例を示す図

情報要素	情報長(ビット)	備考
メッセージ種別	8	無線状態報告
受信レベル	8	自ゾーン受信レベル (f _A)
ゾーン選択数(N)	8	
とまり木 チャネル番号	8	周辺ゾーン第1 (最大)受信レベル (f ₁)
カラーコード	8	*
受信レベル	8	*
とまり木 チャネル番号	8	周辺ゾーン第2 受信レベル (f ₂)
カラーコード	8	*
受信レベル	8	*
		{
		{
とまり木 チャネル番号	8	周辺ゾーン第N 受信レベル (f _N)
カラーコード	8	*
受信レベル	8	*

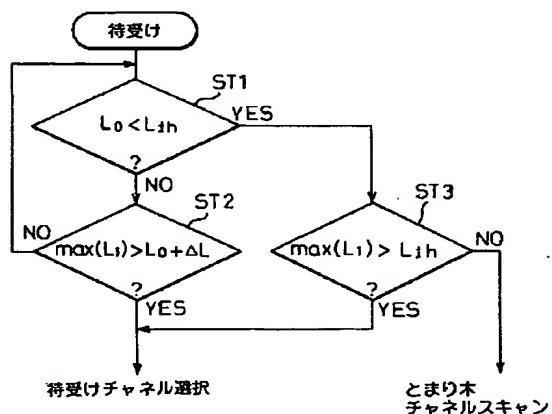
【図12】

移動局における周辺ゾーン移行時のテーブル作成手順を示すフローチャート



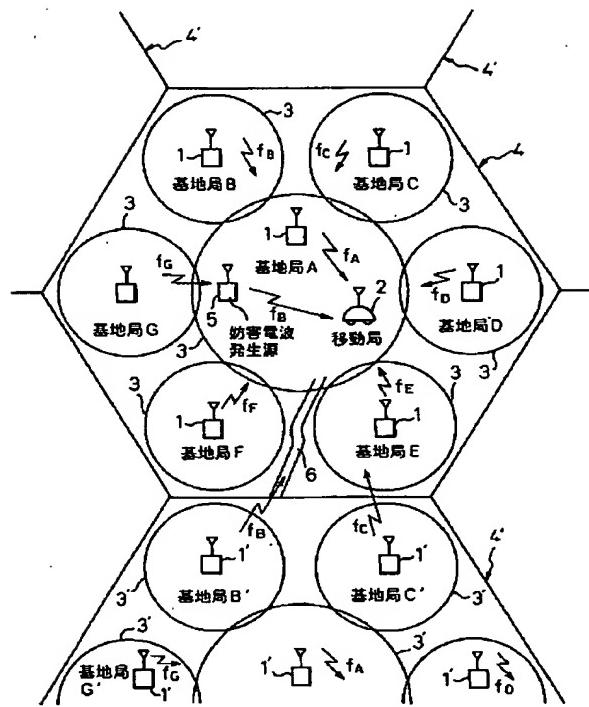
【図13】

図12におけるステップ4の詳細を説明するためのフローチャート



【図14】

一般的な移動体通信網の一例を示す図



フロントページの続き

(51) Int.CI.⁶

識別記号 庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

1 1 3 Z